

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-178307

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月30日

(51) IntCl.⁶

H01P 5/18

識別記号

F I

H01P 5/18

J

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-339924

(22) 出願日 平成8年(1996)12月19日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 佐々木 豊

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 田中 裕明

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

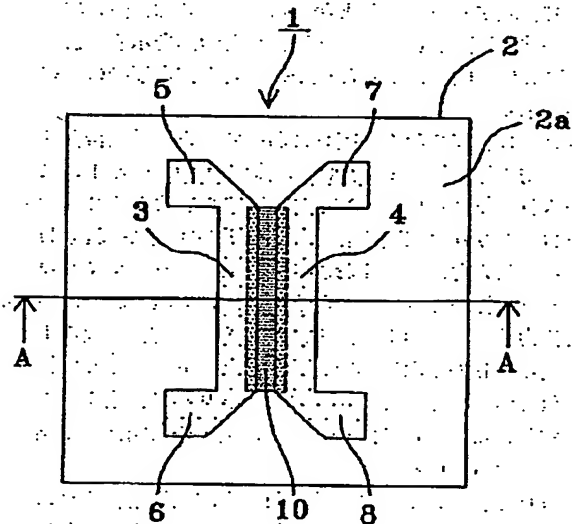
(54) 【発明の名称】 結合線路

(57) 【要約】

【課題】 小形化によってマイクロストリップ線路やコプレーナ線路の間隔が小さくなっても、最適な結合度を維持することのできる結合線路を提供する。

【解決手段】 マイクロストリップ線路3と4の互いに対向する辺を誘電体基板2に対して浮かせて形成し、その下部およびマイクロストリップ線路3と4の間に誘電体10を形成する。

【効果】 誘電体によってマイクロストリップ線路の下部の誘電率が小さくなって、互いの結合度が弱くなり、マイクロストリップ線路の間隔を小さくしても同じ結合度を得ることができ、結合線路としての特性の劣化を防ぐことができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 底面にグランド電極を設けた誘電体基板の上面に、2つ以上のマイクロストリップ線路を近接して並べて配置した結合線路において、2つの隣接する前記マイクロストリップ線路の互いに対向する辺を前記誘電体基板より浮かせて形成し、その下部に前記誘電体基板より誘電率の小さい誘電体を設けたことを特徴とする結合線路。

【請求項2】 前記誘電体が、前記マイクロストリップ線路の互いに隣接している部分の長さ方向の一部に設けられていることを特徴とする、請求項1に記載の結合線路。

【請求項3】 誘電体基板の上面に、その片側にグランド電極を有する2つのコプレーナ線路を近接して並べて配置した結合線路において、2つの隣接する前記コプレーナ線路の互いに対向する辺を前記誘電体基板より浮かせて形成し、その下部に前記誘電体基板より誘電率の小さい誘電体を設けたことを特徴とする結合線路。

【請求項4】 前記誘電体が、前記コプレーナ線路の互いに隣接している部分の長さ方向の一部に設けられていることを特徴とする、請求項3に記載の結合線路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は結合線路、特に高周波で用いられる結合線路に関する。

【0002】

【従来の技術】 結合線路を利用するデバイスとして、2本の1/4波長ストリップ線路を結合させて構成する方向性結合器や、3本の1/4波長ストリップ線路を結合させて構成するバルンなどがある。ここでは、図8に、従来の結合線路としての方向性結合器の例を示す。また、図9に、図8に示した従来の方向性結合器のC-C断面を示す。

【0003】 図8および図9において、方向性結合器40は、誘電体基板41、誘電体基板41の上面41aに形成されたマイクロストリップ線路42および43、マイクロストリップ線路42の一端および他端にそれぞれ設けられた入力端子44および出力端子45、マイクロストリップ線路43の一端および他端にそれぞれ設けられた出力端子46および出力端子47、誘電体基板41の底面41bの全面に形成されたグランド電極48で構成されている。そして、マイクロストリップ線路42と43は互いに隣接して配置され、電磁氣的に結合する結合線路になっている。

【0004】 このように構成された方向性結合器40において、出力端子47を終端（抵抗を介してグランドに接続）しておいて、入力端子44から、マイクロストリップ線路42および43の長さが1/4波長となる周波数の信号を入力すると、入力した信号の一部がマイクロ

ストリップ線路42を通して出力端子45から出力され、残りがマイクロストリップ線路42と結合しているマイクロストリップ線路43に伝達され、出力端子46から出力される。そして、用途に合わせて結合の大きさ、すなわちマイクロストリップ線路42と43の間隔を調節することにより、出力端子45と出力端子46から出力される信号の大きさの割合を変更することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の結合線路の場合、小形化を図ろうとすると、必然的にストリップ線路の間隔を必要以上に小さくせざるをえなくなり、その結果として結合度が強くなり過ぎて結合線路としての特性が劣化するという問題がある。

【0006】 本発明は上記の問題点を解決するためのもので、小形化を図って線路の間隔が小さくなくても、最適な結合度を維持することのできる結合線路を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の結合線路は、底面にグランド電極を設けた誘電体基板の上面に、2つ以上のマイクロストリップ線路を近接して並べて配置した結合線路において、2つの隣接する前記マイクロストリップ線路の互いに対向する辺を前記誘電体基板より浮かせて形成し、その下部に前記誘電体基板より誘電率の小さい誘電体を設けたことを特徴とする。

【0008】 また、本発明の結合線路は、前記誘電体が、前記マイクロストリップ線路の互いに隣接している部分の長さ方向の一部に設けられていることを特徴とする。

【0009】 また、本発明の結合線路は、誘電体基板の上面に、その片側にグランド電極を有する2つのコプレーナ線路を近接して並べて配置した結合線路において、2つの隣接する前記コプレーナ線路の互いに対向する辺を前記誘電体基板より浮かせて形成し、その下部に前記誘電体基板より誘電率の小さい誘電体を設けたことを特徴とする。

【0010】 また、本発明の結合線路は、前記誘電体が、前記コプレーナ線路の互いに隣接している部分の長さ方向の一部に設けられていることを特徴とする。

【0011】 このように構成することにより、本発明の結合線路は、線路の間隔が小さくなくても、結合度が強くなり過ぎることがなく、最適な結合度を維持することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】 図1に本発明の結合線路の一実施例として、方向性結合器の例を示す。また、図2に、図1の方向性結合器のA-A断面を示す。

【0013】 図1および図2において、方向性結合器1

は、誘電体基板2、誘電体基板2の上面2aに形成されたマイクロストリップ線路3および4、マイクロストリップ線路3の一端および他端にそれぞれ設けられた入力端子5および出力端子6、マイクロストリップ線路4の一端および他端にそれぞれ設けられた出力端子7および出力端子8、誘電体基板2の底面2bの全面に形成されたグランド電極9、誘電体基板2より誘電率の小さい誘電体10で構成されている。ここで、マイクロストリップ線路3と4の互いに対向する辺は誘電体基板2に対して浮かせて形成され、その下部およびマイクロストリップ線路3と4の間に誘電体10が形成されている。そして、マイクロストリップ線路3と4は互いに隣接して配置され、電磁氣的に結合する結合線路になっている。

【0014】このように構成された方向性結合器1において、出力端子8を終端（抵抗を介してグランドに接続）しておいて、入力端子5から、マイクロストリップ線路3および4の長さが1/4波長となる周波数の信号を入力すると、入力した信号の一部がマイクロストリップ線路3を通して出力端子6から出力され、残りがマイクロストリップ線路3と結合しているマイクロストリップ線路4に伝達され、出力端子7から出力される。そして、用途に合わせて結合の大きさ、すなわちマイクロストリップ線路3と4の間隔を調節することにより、出力端子6と出力端子7から出力される信号の割合を変更することができる。

【0015】このように結合線路を構成することにより、マイクロストリップ線路3と4の間隔が同じで、誘電体10が無い状態で構成された場合に比べて、マイクロストリップ線路3および4の、特に互いに対向する辺の下部の誘電率が小さくなり、その結果、マイクロストリップ線路3と4の電磁氣的な結合度が弱くなる。これは、同じ結合度を得るためにはマイクロストリップ線路3と4の間隔を狭くする必要があるということで、逆に言えば、マイクロストリップ線路3と4の間隔を狭くしても、従来と同じ結合度を得ることができるということになる。

【0016】これより、小形化を目的にマイクロストリップ線路の間隔を小さくしても、その結合度を同じにすることができ、結合線路としての特性の劣化を防ぐことができる。

【0017】図3に、本発明の結合線路の別の実施例を示す。図3において、図1と同一もしくは同等の部分には同じ番号を付し、その説明は省略する。

【0018】図3において、マイクロストリップ線路3と4の互いに隣接している部分の長さ方向の一部に、誘電体基板2より誘電率の小さい誘電体11が設けられている。図1の実施例との違いは、この誘電体11を設けた場所が、マイクロストリップ線路3および4の間の長さ方向の全体ではないことだけである。

【0019】このように結合線路を構成することによ

り、マイクロストリップ線路3と4の間の長さ方向の全体に誘電体11を設けた場合に比べて、マイクロストリップ線と3と4の電磁氣的な結合度の微妙な調節が可能となり、結合線路として最適な条件を設定することができる。

【0020】なお、誘電体を設ける位置は、図3に示すような1か所に限られるものではなく、2つの結合するマイクロストリップ線路の間であれば、その長さや誘電体の数に制限はない。

【0021】図4に、本発明の結合線路の別の実施例を示す。図4は断面図である。

【0022】図4において、方向性結合器13は、誘電体基板14、誘電体基板14の上面14aに形成されたマイクロストリップ線路15および16、誘電体基板14の底面14bの全面に形成されたグランド電極17、誘電体基板14より誘電率の小さい誘電体18で構成されている。ここで、誘電体18は誘電体基板14の上面14aに形成された窪み14cに設けられており、マイクロストリップ線路15と16の互いに対向する辺は誘電体18上に形成されている。

【0023】このように結合線路を構成することにより、マイクロストリップ線路15および16の、特に互いに対向する辺の下部の誘電率が小さくなり、その結果、マイクロストリップ線路15と16の電磁氣的な結合度が弱くなる。これは、同じ結合度を得るためにはマイクロストリップ線路15と16の間隔を狭くする必要があるということで、逆に言えば、マイクロストリップ線路15と16の間隔を狭くしても、従来と同じ結合度を得ることができるということになる。

【0024】これより、小形化を目的にマイクロストリップ線路の間隔を小さくしても、その結合度を同じにすることができ、結合線路としての特性の劣化を防ぐことができる。

【0025】図5に本発明の結合線路のさらに別の実施例として、コプレーナ線路による方向性結合器の例を示す。また、図6に、図5の方向性結合器のB-B断面を示す。

【0026】図5および図6において、方向性結合器20は、誘電体基板21、誘電体基板21の上面21aに形成されたコプレーナ線路22および23、コプレーナ線路22の一端および他端にそれぞれ設けられた入力端子24および出力端子25、コプレーナ線路23の一端および他端にそれぞれ設けられた出力端子26および出力端子27、コプレーナ線路22および23の周囲に形成されたグランド電極28、誘電体基板21より誘電率の小さい誘電体29で構成されている。ここで、コプレーナ線路22と23の互いに対向する辺は誘電体基板21に対して浮かせて形成され、その下部およびコプレーナ線路22と23の間に誘電体29が形成されている。そして、コプレーナ線路22と23は

互いに隣接して配置され、電磁氣的に結合する結合線路になっている。

【0027】このように構成された方向性結合器20において、出力端子27を終端（抵抗を介してグラウンドに接続）しておいて、入力端子24から、コプレーナ線路22および23の長さが1/4波長となる周波数の信号を入力すると、入力した信号の一部がコプレーナ線路22を通過して出力端子25から出力され、残りがコプレーナ線路22と結合しているコプレーナ線路23に伝達され、出力端子26から出力される。そして、用途に合わせて結合の大きさ、すなわちコプレーナ線路22と23の間隔を調節することにより、出力端子25と出力端子26から出力される信号の割合を変更することができる。

【0028】このように結合線路を構成することにより、コプレーナ線路22と23の間隔が同じで、誘電体2.9が無い状態で構成された場合に比べて、コプレーナ線路22および23の、特に互いに対向する辺の下部の誘電率が小さくなり、その結果、コプレーナ線路22と23の電磁氣的な結合度が弱くなる。これは、同じ結合度を得るためにはコプレーナ線路22と23の間隔を狭くする必要があるということ、逆にいえば、コプレーナ線路22と23の間隔を狭くしても、従来と同じ結合度を得ることができるということになる。

【0029】これより、小形化を目的にコプレーナ線路の間隔を小さくしても、その結合度を同じにすることができ、結合線路としての特性の劣化を防ぐことができる。図7に、本発明の結合線路のさらに別の実施例を示す。図7において、図5と同一もしくは同等の部分には同じ番号を付し、その説明は省略する。

【0030】図7において、コプレーナ線路22と23の互いに隣接している部分の長さ方向の一部に、誘電体基板21より誘電率の小さい誘電体31が設けられている。図5の実施例との違いは、この誘電体31を設けた場所が、コプレーナ線路22および23の間の長さ方向の全体ではないことだけである。

【0031】このように結合線路を構成することにより、コプレーナ線路22と23の間の長さ方向の全体に誘電体31を設けた場合に比べて、コプレーナ線路22と23の電磁氣的な結合度の微妙な調節が可能となり、結合線路として最適な条件を設定することができる。

【0032】なお、誘電体を設ける位置は、図7に示すような1か所に限られるものではなく、2つの結合するコプレーナ線路の間であれば、その長さや誘電体の数に制限はない。

【0033】以上の実施例において、誘電体10、12、29および31は誘電体基板2および21より誘電

率が小さいものであれば、比誘電率が1の空気を含めて何であっても同様の作用・効果を示す。

【0034】また、以上の実施例においては、2つのマイクロストリップ線路やコプレーナ線路を結合させた方向性結合器を示して説明したが、これは2つに限るものではなく、3つのマイクロストリップ線路を結合してなるバランや、それ以上のマイクロストリップ線路を結合したものにおいても、同様の作用・効果を得ることができる。また、以上の実施例においては、マイクロストリップ線路やコプレーナ線路を直線状としたが、これもスパイラル状やミランダ状などの他の形状であっても同様の作用・効果を得ることができる。

【0035】

【発明の効果】本発明の結合線路によれば、結合線路を構成する2つのマイクロストリップ線路やコプレーナ線路の間の、互いに対向する辺を誘電体基板より浮かせて形成し、その下部に誘電体基板より誘電率の小さい誘電体を設けることにより、線路の間隔を小さくしても結合が強くなり過ぎないように調節し、結合線路としての特性の劣化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の結合線路の一実施例の構成を示す図である。

【図2】図1の結合線路の断面の形状を示す断面図である。

【図3】本発明に結合線路の別の実施例の構成を示す図である。

【図4】本発明に結合線路のさらに別の実施例の構成を示す断面図である。

【図5】本発明に結合線路のさらに別の実施例の構成を示す図である。

【図6】図5の結合線路の断面の形状を示す断面図である。

【図7】本発明の結合線路のさらに別の実施例の構成を示す図である。

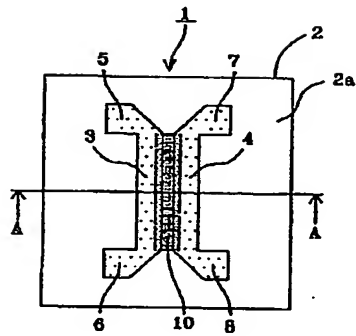
【図8】従来の結合線路の構成を示す図である。

【図9】図8の結合線路の断面の形状を示す断面図である。

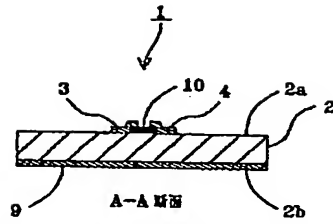
【符号の説明】

- 1…方向性結合器
- 2…誘電体基板
- 2a…上面
- 2b…底面
- 3、4…マイクロストリップ線路
- 5…入力端子
- 6、7、8…出力端子
- 9…グラウンド電極
- 10…誘電体

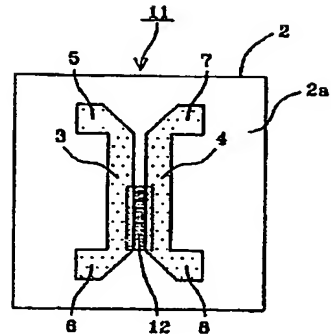
【図1】



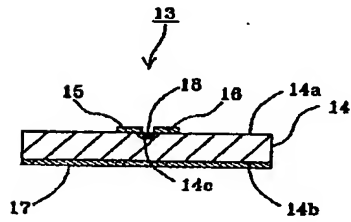
【図2】



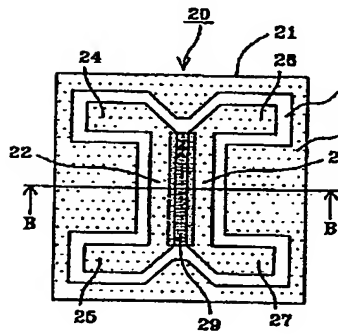
【図3】



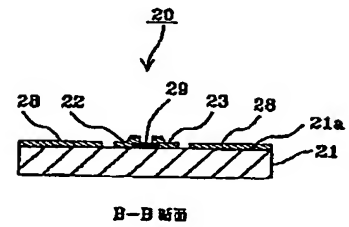
【図4】



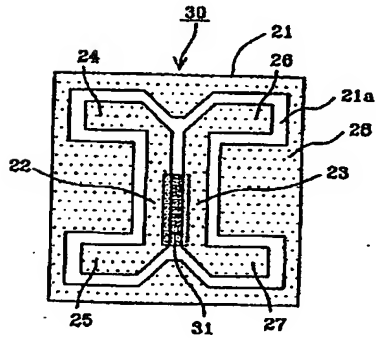
【図5】



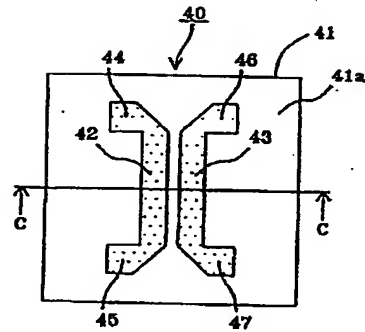
【図6】



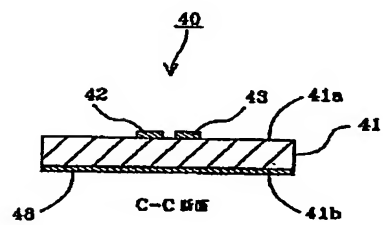
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.